

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-200235

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/40
H04J 3/16

(21)Application number : 08-005124

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1996

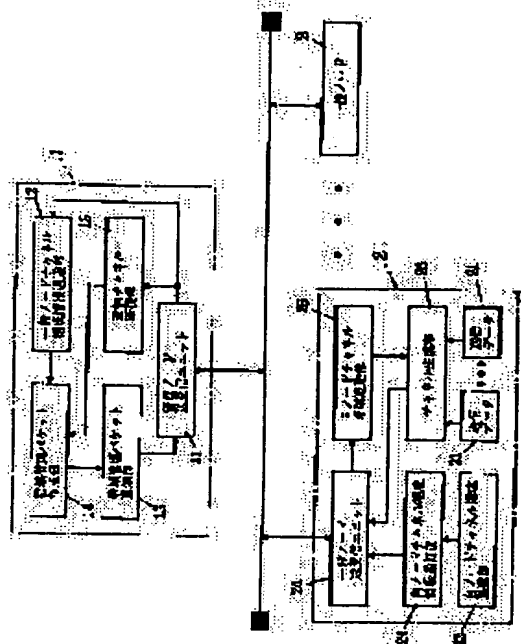
(72)Inventor : YAMAMOTO YOICHI
OZEKI HIDEO

(54) COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system with which the communication band amounts of respective communication channels can be simultaneously controlled when transmitting related information while using different communication channels.

SOLUTION: A communication channel monitor part 13 cyclically monitors the use conditions of communication channels used by a general node 2. A general node channel constitution information save part 12 saves the priority information of communication channels used by respective general nodes 2 and information showing interlock property of other communication channels. Based on the use conditions of communication channels, priority information and information showing the linkage property, a band managing packet preparation part 14 cyclically decides the communication bands to be allocated to the respective general nodes 2, prepares a band managing packet and broadcasts it to all the general nodes 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3327761

[Date of registration]

12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200235

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/40

H 0 4 J 3/16

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 11/00

H 0 4 J 3/16

3 2 0

A

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-5124

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山本 洋一

広島県広島市東区光町1丁目12-20 株式

会社松下電器情報システム広島研究所内

(72) 発明者 大関 秀夫

広島県広島市東区光町1丁目12-20 株式

会社松下電器情報システム広島研究所内

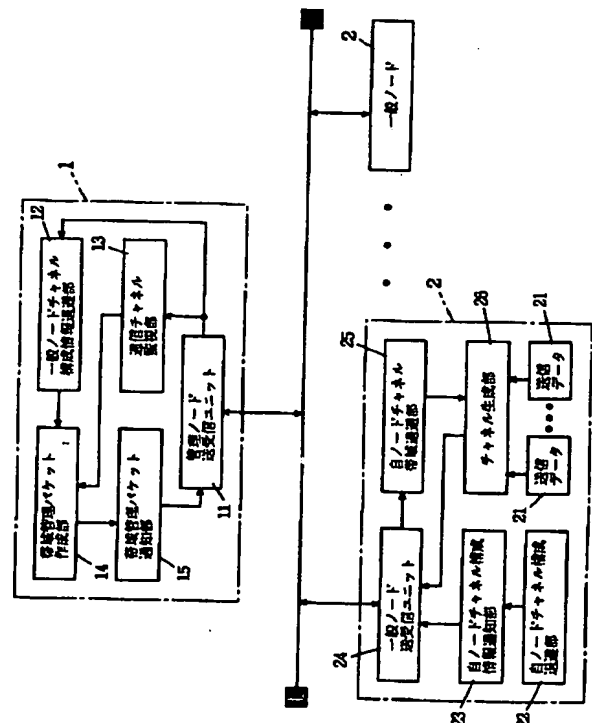
(74) 代理人 弁理士 小笠原 史朗

(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【要約】

【課題】 関連性のある情報を異なる通信チャネルを用いて送信する場合、それぞれの通信チャネルの通信帯域量を同時に制御することが可能な通信システムを提供することである。

【解決手段】 通信チャネル監視部13は、周期的に一般ノード2が使用する通信チャネルの使用状況を監視する。一般ノードチャネル構成情報退避部12は、各一般ノード2が使用する通信チャネルの優先度情報と他の通信チャネルの連動性を示す情報を退避する。帯域管理パケット作成部14は、通信チャネルの使用状況と、優先度情報と、連動性を示す情報とに基づいて、周期的に各一般ノード2に割り当てる通信帯域を決定し、帯域管理パケットを作成しすべての一般ノード2に同報する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の管理ノードと複数の一般ノードとが伝送路を介して接続されている通信システムにおいて、

各前記一般ノードは、

当該一般ノードが送信データを伝送するために使用する通信チャネル数情報と、当該通信チャネルの優先度情報と、当該通信チャネル間の連動性の有無情報とを退避する情報退避手段と、

前記第1退避手段に退避した各情報を前記管理ノードに通知する情報通知手段とを備え、

前記管理ノードは、

各前記一般ノードから通知された情報を受信し退避する管理ノード退避手段と、

各前記一般ノードが通信チャネルを用いて送信データを送信しているか否かを監視し、さらに当該監視の結果を退避する監視手段と、

前記管理ノード退避手段に退避されている通信チャネルの優先度情報と、通信チャネル間の連動性の有無情報と、前記監視手段の監視結果とに基づいて、各前記一般ノードに対して割り当てる通信帯域を一定周期毎に決定し、さらに決定した通信帯域を含む帯域管理パケットを作成しすべての一般ノードに通知するパケット作成／通知手段とを備え、

各前記一般ノードは、さらに前記帯域管理パケットに含まれる自ノードの通信帯域を退避する帯域退避手段と、前記帯域退避手段が退避した通信帯域を送信データの伝送のために使用する通信チャネルに割り当てる割当手段とを備える、通信システム。

【請求項2】 前記送信データが映像データおよび当該映像データに関連ある音声データであったとき、

前記情報退避手段は、前記映像データおよび前記音声データを送信するために用いる通信チャネルの優先度情報と、当該通信チャネル間に連動性をもたせた有無情報とを退避し、

前記パケット作成／通知手段は、

前記通信チャネル監視手段の監視結果によって前記音声データを送信するために用いる通信チャネルが使用されていると判断した場合には、前記映像データおよび前記音声データを送信するために用いる通信チャネル間の連動性を考慮して通信帯域を決定し、

前記通信チャネル監視手段の監視結果によって前記音声データを送信するために用いる通信チャネルが使用されていないと判断した場合には、前記映像データおよび前記音声データを送信するために用いる通信チャネル間の連動性を考慮せずに通信帯域を決定することを特徴とする、請求項1に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、割り当てた通信帯

域を動的に変更できる通信システムに関し、より特定のには、異なる通信チャネルを使用して送信されるそれぞれのデータが関連性を有していた場合、当該関連性を考慮に入れて通信帯域を動的に変更できる通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に通信システムには、この通信システムの通信状況を管理する管理ノードと、この通信システムに存在する他の一般ノードとデータ通信を実行する一般ノードとが存在する。ここで、各一般ノードが、それぞれの通信能力を管理ノードに通知する機能と、管理ノードから通知される管理パケットに含まれる通信帯域情報に基づくデータ通信を実行する機能とを有しており、また、管理ノードが、各一般ノードの通信能力および通信システム内の通信状態に基づき各一般ノードの通信帯域を算出する機能と、各一般ノードに算出結果を回報する機能とを有していれば、複数の一般ノードが同一の通信システムを共有する場合において通信帯域を割り当てを動的に制御することが可能である。

【0003】 例えば、「特開平05-153154」号公報に記載されたチャネル帯域管理処理方式では、以下に記すようにして通信チャネルに割り当てる帯域を動的に制御している。通信システムは、通信チャネル毎に使用していた通信帯域量を監視する監視機能とこの通信チャネルの通信帯域量を制御する制御機能とを備えている。監視機能は、通信チャネルに割り当て可能な通信帯域量が存在する場合、この通信チャネルに現在割り当てられている通信帯域量が所定使用率以上使用されているか否かを判断する。制御機能は、この通信チャネルが所定使用率以上の通信帯域量を使用していれば、所定帯域量を新たに割り当てるようにしていた。

【0004】 ところで、いわゆるTV会議システムにおいては、「特開平02-192387」号公報に記載されたものがある。この公報に記載されたTV会議システムでは、予め会議に出席する各出席者に発言要求用スイッチを割り当てておき、会議中に発言する出席者はこの発言要求スイッチを操作する。この操作に応じて、TVカメラが発言者の映像を入力可能なように移動し、入力した映像をこの会議に参加している他の局に配信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のチャネル帯域管理処理方式では、通信チャネル毎の通信帯域量の使用率に応じて、通信帯域量を増加させるか否かを判断している。しかしながら、それぞれ独立した通信チャネルを用いて関連性のあるデータを送信する場合（例えば、画像情報と音声情報など）においては、これらの通信チャネルに割り当てる通信帯域を同時に制御することができないため、一方の通信チャネルについては通信帯域を増加させることができるが、他方については通信帯域を増加させることができないという問題点があった。

【0006】また、上記のようなTV会議システムは、発言者による発言要求スイッチの操作を必須要件としている。そのため、発言者による発言要求スイッチの操作のタイミングによっては、音声データは配信されるが映像データを所望するタイミングで他の局に配信することができないという問題点があった。

【0007】それゆえに、本発明の目的は、関連性のある情報を異なる通信チャネルを用いて送信する場合、それぞれの通信チャネルの通信帯域量を同時に制御することが可能な通信システムを提供することである。本発明の他の目的は、音声データと映像データとを同じタイミングで他の局に配信することが可能な通信システムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】以下には上記目的を達成するための本発明の構成を示すが、後述する発明の実施形態との対応関係を明確にするために、本発明で採用される各構成要素には、対応する部分の参照番号を付しておく。ただし、この参照番号は、あくまでも理解を容易にするためおよび参考のために付されるのであって、本発明の特許請求の範囲を限定的に解釈するものではないことを予め指摘しておく。

【0009】第1の発明は、単一の管理ノードと複数の一般ノードとが伝送路を介して接続されている通信システムにおいて、各一般ノードは、当該一般ノードが送信データを伝送するために使用する通信チャネル数情報と、当該通信チャネルの優先度情報と、当該通信チャネル間の連動性の有無情報とを退避する情報退避手段と、第1退避手段に退避した各情報を管理ノードに通知する情報通知手段とを備え、管理ノードは、各一般ノードから通知された情報を受信し退避する管理ノード退避手段と、各一般ノードが通信チャネルを用いて送信データを送信しているか否かを監視し、さらに当該監視の結果を退避する監視手段と、管理ノード退避手段に退避されている通信チャネルの優先度情報と、通信チャネル間の連動性の有無情報と、監視手段の監視結果とに基づいて、各一般ノードに対して割り当てる通信帯域を一定周期毎に決定し、さらに決定した通信帯域を含む帯域管理パケットを作成しすべての一般ノードに通知するパケット作成／通知手段とを備え、各一般ノードは、さらに帯域管理パケットに含まれる自ノードの通信帯域を退避する帯域退避手段と、帯域退避手段が退避した通信帯域を送信データの伝送のために使用する通信チャネルに割り当てる割当手段とを備える。上記の構成を有する通信システムは、通信チャネル毎の通信帯域量の使用状況に応じて一般ノードに割り当てる通信帯域を増加させている。このとき、一般ノードは、通信チャネル間の関連性の有無情報を予め管理ノードに通知するようにしているので、それぞれ独立した通信チャネルを用いて関連性のあるデータを送信する場合であっても、これらの通信チャネル

に割り当てる通信帯域を同時に増加させることができる。

【0010】第2の発明は、送信データが映像データおよび当該映像データに関連ある音声データであったとき、情報退避手段は、映像データおよび音声データを送信するために用いる通信チャネルの優先度情報と、当該通信チャネル間に連動性をもたせた有無情報とを退避し、パケット作成／通知手段は、通信チャネル監視手段の監視結果によって音声データを送信するために用いる通信チャネルが使用されていると判断した場合には、映像データおよび音声データを送信するために用いる通信チャネル間の連動性を考慮して通信帯域を決定し、通信チャネル監視手段の監視結果によって音声データを送信するために用いる通信チャネルが使用されていないと判断した場合には、映像データおよび音声データを送信するために用いる通信チャネル間の連動性を考慮せずに通信帯域を決定することを特徴とする。上記の構成により、一般ノードが音声データを送信するために用いる通信チャネルを実際に使用せずに映像データを送信していた場合には、この一般ノードに通信帯域を割り当てる優先度を低くし、一般ノードが音声データおよび映像データを送信するために用いる通信チャネルをそれぞれ使用していた場合には、この一般ノードに通信帯域を割り当てる優先度を高くすることが可能となる。これによって、TV会議システムなどにおいては、発言中（音声チャネル使用中）の会議参加者の映像データを送信するために用いる通信チャネルに多くの通信帯域を割り当てることにより、この映像データを高解像度で送信することが可能となる。さらに、これらを送信するために用いる通信チャネルには連動性が設定されているため、音声データと映像データとをほぼ同じタイミングで送信することが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施例に係る通信システムの全体構成を示すブロック図である。図1において、通信システムには、管理ノード1と、複数の一般ノード2（図示は2つ）とが伝送路を介して接続されている。

【0013】管理ノード1は、管理ノード送受信ユニット11と、通信ノードチャネル構成情報退避部12と、通信チャネル監視部13と、帯域管理パケット作成部14と、帯域管理パケット通知部15とを備える。以下、管理ノード1の構成について説明する。管理ノード送受信ユニット11は、この通信システム立ち上げ時にすべての一般ノード2から送信されてくる帯域要求パケット（詳細は後述）を受信する。または、管理ノード1内部で作成された帯域管理パケット（詳細は後述）をすべての一般ノード2に同報する。一般ノードチャネル構成情

報退避部12は、管理ノード送受信ユニット11が受信したすべての帯域要求バケットを退避させる。通信チャネル監視部13は、常時一般ノード2が使用している通信チャネルを監視する。ここで、各一般ノード2は、後述する方法により割り当てられた通信帯域に対して通信チャネルを割り当てて、この通信チャネルを用いて送信データを他の一般ノードに送信する。このとき、送信データを含む送信データバケットには、この送信データバケット送信のために使用されている通信チャネルの情報（以下、通信チャネル情報と称する）が含まれている。通信チャネル監視部13では、通信チャネルを監視しこのチャネル情報を抽出し退避させる。帯域管理バケット作成部14は、通信ノードチャネル構成情報退避部12に退避されている各帯域要求バケットと通信チャネル監視部13に退避されているチャネル情報とに基づいて、各一般ノード2の通信帯域を算出する。帯域管理バケット作成部14は、すべての一般ノードの通信帯域を算出すると、これらを一括的に含む帯域管理バケットを作成する。帯域管理バケット作成部14は、内部に一定周期を計時するタイマを有しており、この一定周期毎に帯域管理バケットを作成する処理に移行する。この作成された帯域管理バケットは、帯域管理バケット通知部15に出力される。帯域管理バケット通知部15は、帯域管理バケットを管理ノード送受信ユニット11を介して、すべての一般ノード2に同報する。

【0014】各一般ノード2は、自ノードチャネル構成退避部22と、自ノードチャネル構成情報通知部23と、自ノードチャネル帯域退避部24と、チャネル生成部25と、一般ノード送受信ユニット26とを備える。自ノードチャネル構成退避部22は、各一般ノード2で使用する総チャネル数情報、通信チャネル毎の優先度情報、チャネル毎の連動チャネル情報を退避する。ここで、総チャネル数情報とは、以後の送信データバケットの送信においてそれぞれの一般ノード2が必要とする通信チャネルの総数である。優先度情報とは、一般ノード2が必要とする通信チャネルの優先度である。より具体的には、優先度情報とは、通信チャネルを用いて伝送される送信データバケットが必要とする通信帯域を規定する情報である。連動チャネル情報とは、一般ノード2が設定した通信チャネルにおいて、それぞれ異なる通信チャネルを用いて伝送される送信データバケット間に関連性があるか否かを示す情報である。例えば、TV会議システムなどにおいて、動画像を伝送する場合の映像データと音声データとは、それぞれ異なる通信チャネルを用いて伝送されるが、映像データと音声データとは、互いに関連性を有するデータである。このような関連性を示す情報を連動チャネル情報という。自ノードチャネル構成情報通知部23は、自ノードチャネル構成退避部22に退避した上記の情報に基づいて、自ノードチャネル構成情報を含む通信要求バケット（図2参照）を作成す

る。この通信要求バケットは、通信システム立ち上げ時にのみ作成される。

【0015】ここで、帯域要求バケットについて説明する。図2は、自ノードチャネル構成退避部22に退避される情報の内容例を示す図である。図2において、自ノードチャネル構成退避部22には、一般ノード2が以後の送信データバケットの送信において必要となる総チャネル情報、優先度情報および連動チャネル情報を管理ノード1に通知するために通信チャネルの識別子Cと優先度情報P（C）とが関連付けられて格納されている。図2に示す内容例において、一般ノード2の識別子としてN1を有する一般ノード2は、通信チャネルの識別子CとしてC11とC12とを設定する。さらに一般ノード2は、C11に対応する優先度情報P（C）として「1」を、C12に対応する優先度情報P（C）として「P（C11）+1」を設定する。ここで、C12に対応する優先度情報P（C）には、通信チャネルC11との連動チャネル情報を示すために「P（C11）」という項が加算されている。

【0016】再度、図1を参照し、一般ノード2について説明する。一般ノード送受信ユニット24は、作成された帯域要求バケットを管理ノード1に対して送信する。または、管理ノード1から送信されてくる帯域管理バケットを受信し、自ノードチャネル帯域退避部25に出力する。さらに、送信データ21を含む送信データバケットを他の通信ノードに対して送信する。自ノードチャネル帯域退避部25は、入力した帯域管理バケットに含まれている自ノードに関する通信帯域を、次の周期に自ノードが使用可能な通信帯域として退避する。チャネル生成部26は、帯域管理バケットに基づいて、次の周期に自ノード使用可能な通信帯域を通信チャネルに割り当て送信データ21を含む送信データバケットを生成する。

【0017】図3は、一般ノードチャネル構成情報退避部12に退避される情報の内容例を示す図である。一般ノードチャネル構成退避部12には、各一般ノード2から送信されてくる情報（図2参照）が退避される。図3においては、識別子N1およびN2を有する一般ノード2から送信されてきたそれぞれの情報が格納されている。

【0018】図4は、通信チャネル監視部13が通信チャネルの使用状況を監視し、その監視結果を退避した情報の内容例を示す図である。図4においては、通信チャネル監視部13の監視の結果、チャネルC11と、C12と、C21とが実際に使用されている。

【0019】図5は、帯域管理バケット作成部14が作成する帯域管理バケットの内容例を示す図である。帯域管理バケットは、各一般ノード2の識別子と、各一般ノード2に割り当てられた通信帯域の占有率とを含む。図5に示す帯域管理バケットは、図4に示す情報に基づい

て作成されたものである。図4におけるチャネルC1、C12およびC21の優先度P(C)は、それぞれ「1」、「P(C11)+1」および「1」である。したがって、識別子N1およびN2を有する一般ノードに割り当てられる通信帯域は、優先度を比例配分されたものである。そのため、識別子N1を有する一般ノードには、 $\{P(C11) + P(C12)\} / \{P(C11) + P(C12) + P(C21) + P(C22)\} = 0.75$ が割り当てられ、識別子N2を有する一般ノードには、 $\{P(C21) + P(C22)\} / \{P(C11) + P(C12) + P(C21) + P(C22)\} = 0.25$ が割り当てられる。ここで、識別子N2を有する一般ノード2は、通信チャネルC22を使用していないため、上記した2つの式におけるP(C22) = 「0」である。またP(C11) = 1、P(C12) = P(C11) + 1 = 2、P(C21) = 1、P(C22) = 0である。

【0020】図6は、本通信システムにおける帯域制御の手順を示すフローチャートである。図7は、図6に示す「帯域管理パケット(ステップS66)の作成」の詳細な手順を示すフローチャートである。

【0021】以下、図1～図7を参照して本通信システムの動作を説明する。

【0022】まず最初に、本通信システムのシステムリセットを実行し(ステップS61)、管理ノード1と各一般ノード2とを起動させる。このとき、管理ノード1は、予め設定されている通信帯域を各一般ノード2に割り当てる。この通信帯域は、各一般ノード2が次のステップS62において帯域要求パケットを送信可能にするためである。

【0023】システムリセットに応じて起動した各一般ノード2において、自ノードチャネル構成情報通知部2*

$$\{1 + P(C11) + 1\} / \{1 + (P(C11) + 1) + 1 + (P(C21) + 1)\} = 0.5 \dots (1)$$

管理ノード1の帯域管理パケット作成部14は、次式

(2)により帯域占有率「0.5」を識別子N2を有す※

$$\{1 + P(C21) + 1\} / \{1 + (P(C11) + 1) + 1 + (P(C21) + 1)\} = 0.5 \dots (2)$$

帯域管理パケット作成部14は、上式(1)および

(2)のような演算を実行し、この演算結果に基づく帯域管理パケットを作成し、帯域管理パケット通知部15に出力する。帯域管理パケット通知部15は、帯域管理パケットを管理ノード送受信ユニット11を介して、すべての一般ノード2に同報する。

【0026】この帯域管理パケットは、すべての一般ノード2の一般ノード送受信ユニット26によって受信される。一般ノード送受信ユニット26は、自ノードチャネル帯域退避部24に帯域管理パケットを出力する。自ノードチャネル帯域退避部24は、帯域管理パケットに含まれている自ノードの通信帯域の占有率を退避する

*3は、自ノードチャネル構成退避部22により退避した情報(図2参照)に基づいて帯域要求パケットを作成する。一般ノード送受信ユニット24は、この帯域要求パケットを管理ノード1へ送信する。これによって、自ノードチャネル構成情報が管理ノード1へ通知される(ステップS62)。

【0024】管理ノード送受信ユニット11は、すべての一般ノード2から受信した帯域要求パケットを一般ノードチャネル構成情報退避部12へと出力する。一般ノードチャネル構成情報退避部12は、すべての帯域要求パケットを退避する(ステップS63)。例えば、通信システムには一般ノード2が2つ存在しており、そのいずれか一方に識別子N1が付与されており、いずれか他方に識別子N2が付与されているとする。識別子N1が付与された一般ノード2は、図2に示す帯域要求パケットをステップS62での処理で管理ノード1に通知し、識別子N2が付与された一般ノード2は、図2に示すものと同様に、チャネルC21とC22とにそれぞれ優先度「1」と「P(C21)+1」とが含まれた帯域要求パケットをステップS62での処理で管理ノード1に通知した場合、一般ノードチャネル構成情報退避部12は図3に示すような情報を退避することとなる。

【0025】管理ノード1は、ステップS66での処理に移行し、帯域管理パケットを作成する(ステップS66)。帯域管理パケット作成部14は、第1回目の「帯域管理パケットの作成」においては、一般ノードチャネル構成退避部12に退避された情報(図3参照)のみに基づいて帯域管理パケットを作成する。このとき、帯域管理パケット作成部14は、図3に示す優先度情報P(C)の数値に基づいて通信帯域を比例配分する。管理ノード1は、次式(1)により帯域占有率「0.5」を識別子N1を有する一般ノード2に割り当てる。

※一般ノード2に割り当てる。

(ステップS68)。これに応じて、チャネル生成部25は、他の一般ノード2に送信する送信データ21を含む送信データパケットを作成し、通信帯域の占有率に基づく通信チャネルを割り当て一般ノード送受信ユニット26に出力する。この送信データパケットは、一般ノード送受信ユニット26から他の一般ノード2に送信される(ステップS69)。なお、上述したように、この送信データパケットには、通信チャネルCを示す通信チャネル情報が格納されている。

【0027】一般ノード2から送信データパケットが送信され始めると、管理ノード1は、通信システムを停止させるか否かを図1では図示しない判断部によって判断

する(ステップS70)。この判断部が通信システムを停止させないと判断すると、ステップS64での処理に移行する。通信チャネル監視部13は、管理ノード送受信ユニット11を介して伝送路上を伝送する送信データバケットから通信チャネル情報を抽出し退避させる。例えば、識別子N1を有する一般ノード2は、通信チャネルC11とC12を用いて送信データバケットを送信し、識別子N2を有する一般ノード2は、通信チャネルC21を用いて送信データバケットを送信しているとすると、通信チャネル監視部13には、図4に示すような通信チャネル情報が退避される。

【0028】帯域管理バケット作成部14は、内部のタイマによって所定周期が経過したか否かを判断する(ステップS65)。このとき、所定周期が経過していないときには、ステップS70での処理に移行する。管理ノード1は、通信システムを停止させるか否かを図1では図示しない判断部によって判断する(ステップS70)。この判断部が通信システムを停止させないと判断すると、ステップS64での処理に移行する。一方、所定周期が経過した場合、ステップS66での処理に移行する。

【0029】帯域管理バケット作成部14は、第2回目以降の帯域管理バケットを作成するとき、図7に示す手順により帯域管理バケットを作成する。以下、図7を参照して、帯域管理バケットの作成手順について説明する。

【0030】帯域管理バケット作成部14は、通信ノードチャネル構成情報退避部12に退避されている一般ノード2の識別子に基づいて一般ノード2を指定する(ステップS71)。帯域管理バケット作成部14は、この指定された一般ノード2の識別子が通信チャネル監視部13に退避されているか否かを検索する。帯域管理バケット作成部14は、この検索において一般ノード2の識別子が退避されていれば、この一般ノード2は通信チャネルを使用していると判断し、ステップS73での処理に移行する。一方、一般ノード2の識別子が退避されていないと判断し、この一般ノード2は通信チャネルを使用していないと判断し、ステップS81での処理に移行する。帯域管理バケット作成部14は、この一般ノード2が通信チャネルを使用していないと判断したときには、この一般ノード2に対して予め定められている必要最低限の通信帯域のみを割り当てるために一般ノードの優先度係数としてデフォルト値を設定する(ステップS81)。

【0031】帯域管理バケット作成部14は、ステップS73での処理において、通信チャネル監視部13に退避された通信チャネル情報に基づいて通信チャネルを指定し(ステップS73)、この通信チャネルに連動チャネル情報が設定されているか否かを通信ノードチャネル構成情報退避部12を参照して判断する(ステップS7

4)。このとき、帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルに連動チャネル情報が設定されていない場合、この通信チャネルを優先度係数としてステップS77(後述)での処理に移行する。一方、帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルに連動チャネル情報が設定されていればステップS75での処理に移行する。

【0032】帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルに連動する通信チャネルが現在使用されているか否かを通信チャネル監視部13を参照して判断する(ステップS75)。このとき、帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルに連動する通信チャネルが現在使用されていない場合、この通信チャネルを優先度係数としてステップS77(後述)での処理に移行する。一方、帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルに連動する通信チャネルが現在使用されていればステップS76での処理に移行する。

【0033】帯域管理バケット作成部14は、指定した通信チャネルの優先度係数に連動チャネルの優先度係数を加算し(ステップS77)、この加算結果を通信チャネルの優先度係数として内部に退避させる。

【0034】次に、帯域管理バケット作成部14は、前回の加算した一般ノード2の優先度係数にステップS77での処理で得られた優先度係数を加算する(ステップS77)。

【0035】帯域管理バケット作成部14は、ステップS77での処理が終了すると、ステップS71での処理で指定した一般ノード2の全通信チャネルについてステップS73～ステップS77の処理を実行したか否かを判断する(ステップS78)。このとき、全通信チャネルについて上記の処理を実行していなければ、新たにステップS73～ステップS77までの処理を実行する。一方、全通信チャネルについて上記の処理を実行していれば、ステップS77での処理で得られた加算結果を一般ノード2の優先度係数として内部に退避させ、ステップS79での処理に移行する。

【0036】帯域管理バケット作成部14は、ステップS78での処理が終了すると、すべての一般ノード2についてステップS71～ステップS78の処理を実行したか否かを判断する(ステップS79)。このとき、すべての一般ノード2について上記の処理を実行していなければ、新たにステップS71～ステップS78までの処理を実行する。一方、すべての一般ノード2について上記の処理を実行していればステップS80での処理に移行する。

【0037】帯域管理バケット作成部14は、内部に退避されたすべての一般ノード2の優先度係数に基づいて、各一般ノード2に通信帯域を比例配分し帯域管理バケット(図5参照)を作成し(ステップS80)、帯域

管理バケット通知部15に出力する。

【0038】再度、図6を参照して本通信システムについて説明する。帯域管理バケット作成部14は、ステップS66での処理において作成した帯域管理バケットを帯域管理バケット通知部15に出力する。帯域管理バケットを管理ノード送受信ユニット11を介して、すべての一般ノード2に同報する（ステップS67）。この帯域管理バケットは、すべての一般ノード2の一般ノード送受信ユニット26によって受信される。一般ノード送受信ユニット26は、自ノードチャンネル帯域退避部24に帯域管理バケットを出力する。自ノードチャンネル帯域退避部24は、帯域管理バケットに含まれている自ノードに割り当てられた通信帯域情報を退避する（ステップS68）。これに応じて、チャンネル生成部25は、他の一般ノード2に送信する送信データ21を含む送信データバケットを作成し、これに自ノードチャンネル帯域退避部24に退避されている通信帯域情報に基づく通信チャンネルを割り当て一般ノード送受信ユニット26に出力する。この送信データバケットは、一般ノード送受信ユニット26から他の一般ノード2に送信される（ステップS69）。

【0039】一般ノード2から送信データバケットが送信され始めると、管理ノード1は、通信システムを停止させるか否かを図1では図示しない判断部によって判断する（ステップS70）。この判断部が通信システムを停止させないと判断すると、ステップS64での処理に移行する。以降、本通信システムにおいては、ステップS64～ステップS70での処理を繰り返し実行し、ステップS70での処理において、判断部が通信システムを停止させると判断すると本通信システムにおける通信は終了する。

【0040】上述したように、本通信システムにおいては、一定周期毎に通信チャンネルの使用状況を監視し、前回割り当てた通信帯域を一般ノードが使用していない場合には、この一般ノードには最低限必要な通信帯域（デフォルト値）を割り当て、残余の通信帯域を通信チャンネルを使用している一般ノードに割り当て通信帯域を動的に変更する。

【0041】なお、上記の実施例においては、連動チャンネル情報は同一の一般ノード2で用いられる2つの通信

チャンネル間に設定したが、ある一般ノード2で用いられる通信チャンネルと他の一般ノード2で用いられる通信チャンネルとの間に設定しても良いし、3つ以上の通信チャンネル間に設定しても良い。また、それぞれの一般ノード2が連動チャンネルを設定するようにしていたが、管理ノード1が一括的に設定しても良い。また、上記の実施例においては、通信チャンネルの優先度情報として単純に他の通信チャンネルの優先度情報を加算したが、加算以外の任意の関係式を適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る通信システムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】自ノードチャンネル構成退避部22に退避される情報の内容例を示す図である。

【図3】一般ノードチャンネル構成情報退避部12に退避される情報の内容例を示す図である。

【図4】通信チャンネル監視部13が通信チャンネルの使用状況を監視し、その監視結果を退避した情報の内容例を示す図である。

【図5】帯域管理バケット作成部14が作成する帯域管理バケットの内容例を示す図である。

【図6】本通信システムにおける帯域制御の手順を示すフローチャートである。

【図7】図6に示す「帯域管理バケット（ステップS66）の作成」の詳細な手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1…管理ノード
- 11…管理ノード送受信ユニット
- 12…一般ノードチャンネル構成情報退避部
- 13…通信チャンネル監視部
- 14…帯域管理バケット作成部
- 15…帯域管理バケット通知部
- 2…一般ノード
- 21…送信データ
- 22…自ノードチャンネル構成退避部
- 23…自ノードチャンネル構成情報通知部
- 24…自ノードチャンネル帯域退避部
- 25…チャンネル生成部

【図2】

チャンネル: C	優先度: P(C)
C11	1
C12	P(C11)+1

【図3】

ノード: N	チャンネル: C	優先度: P(C)
N1	C11	1
	C12	P(C11)+1
N2	C21	1
	C22	P(C21)+1

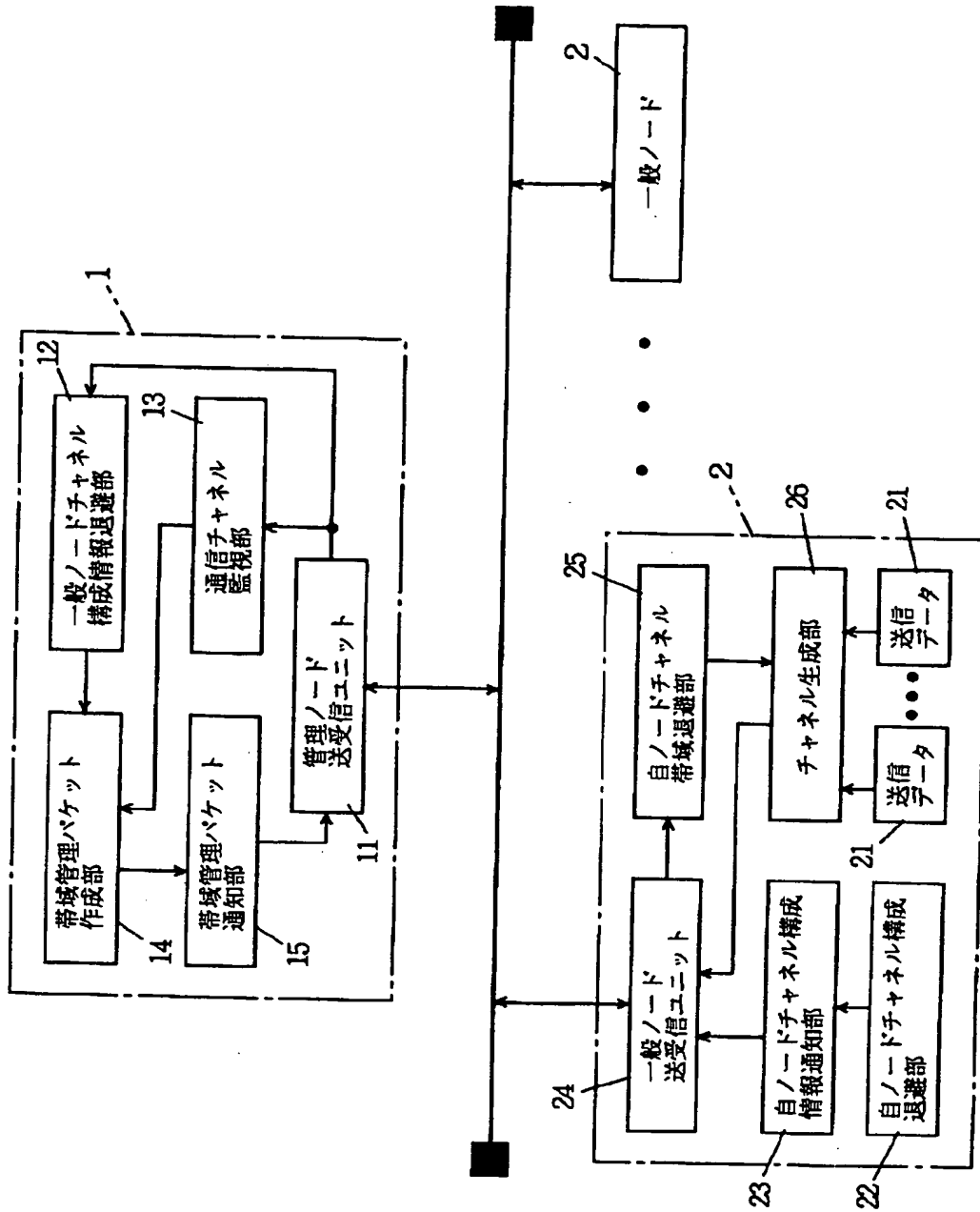
【図4】

ノード: N	使用チャンネル: C
N1	C11
N2	C12
	C21

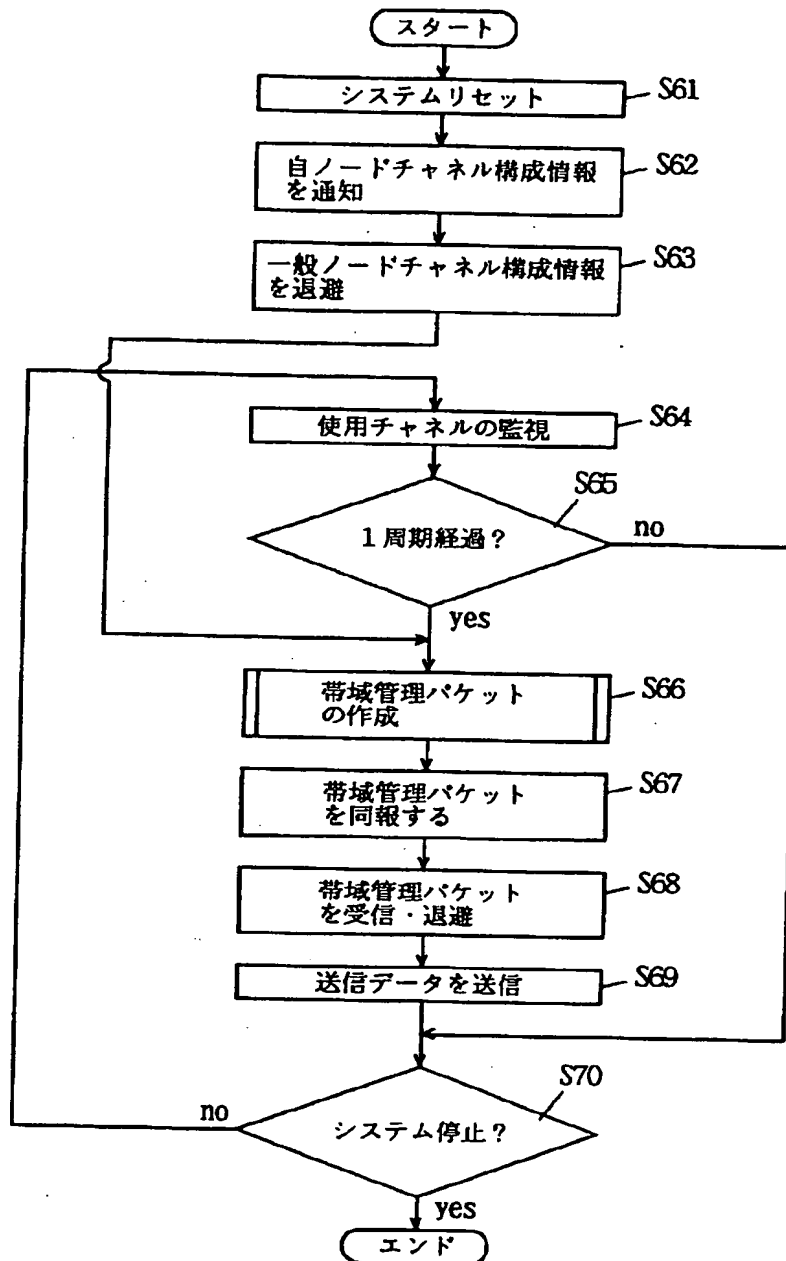
【図5】

ノード: N	帯域占有率
N1	0.75
N2	0.25

【図1】



【図6】



【図7】

